



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 38 04 250.9-31  
㉑ Anmeldetag: 11. 2. 88  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 27. 7. 89

Behördenamt

DE 3804250 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

㉕ Erfinder:  
Lukas, Oliver, 8033 Martinsried, DE; Merker,  
Andreas, 4435 Horstmar, DE; Müller, Reinhard, 8025  
Unterhaching, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 36 18 500 A1  
DE 33 02 912 A1

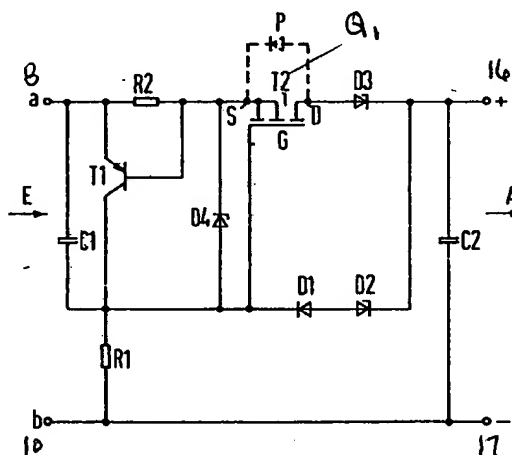
㉗ Schaltungsanordnung für eine Strombegrenzung

Die Schaltungsanordnung betrifft eine Strombegrenzung, die zum Vorschalten vor über die Teilnehmerleitung gespeisten digitalen Fernsprechengeräten gedacht ist. Die Aufgabe besteht darin, daß die Strombegrenzung sowohl die maximale Höhe des ständig fließenden Speisestromes begrenzt als auch bei auftretenden Spannungsspitzen den Stromanstieg abflacht.

Dies wird dadurch erreicht, daß in einem Längszweig der Schaltungsanordnung ein Feldeffekttransistor angeordnet ist, dessen Durchgang über sein Gate in Abhängigkeit sowohl der von der anliegenden Speisespannung abhängigen Durchsteuerung eines Transistors als auch von der Ladung eines Kondensators gesteuert wird.

Hieraus ergibt sich der Vorteil, daß nur ein maximaler Speisestrom fließen kann und daß keine steilen Stromflanken entstehen, die einen ungewollten Signalimpuls für ein digitales Endgerät darstellen könnten.

Die Anwendung erfolgt bei digitalen Endgeräten.



DE 3804250 C1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für eine Strombegrenzung in über die beiden Adern der Teilnehmerleitung mit Speisespannung versorgten Fernsprechendgeräten, wobei die erste Ader das positive und die zweite Ader das negative Potential führt.

Fernsprechendgeräte, die über die Adern der Teilnehmerleitung mit Speisespannung versorgt werden, werden entsprechend der Leitungslänge mit unterschiedlichen Speisespannungen und damit unterschiedlichen Speiseströmen versorgt. Dies ist grundsätzlich vor allem bei Fernsprechendgeräten mit transistorisierten Bauteilen unerwünscht, weswegen statische Strombegrenzungen eingesetzt werden. Bei ISDN-Endgeräten (digitale Übertragung der Steuer- und Nutzsignale) muß zusätzlich eine dynamische Strombegrenzung vorgesehen sein. Beim Einschalten der Speisung oder bei kurzen Unterbrechungen der Speisung dürfen keine Impulse oder steile Stromflanken entstehen, da diese Steuer- oder Nutzsignalimpulse vortäuschen könnten. Solche Stromflanken können insbesondere entstehen, wenn bei ISDN am sog. SO-Bus beim Endteilnehmer zusätzliche Geräte an- oder abgeschaltet werden.

Es ist bereits eine Schaltungsanordnung bekannt (DE 36 18 500 A1), die bei Anschluß eines Endgerätes an eine Teilnehmerleitung zwecks Speisung des Endgerätes über die Teilnehmerleitung eine stoßartige Strombelastung des Endgerätes verhindert. Diese Schaltungsanordnung ist aber in erster Linie als Verpolungsschutz gedacht und der Schutz gegen eine stoßartige Strombelastung ist eigentlich nur ein Schutz gegen einen falsch gepolten Strom und ist nur solange gegeben, bis die Schaltungsanordnung bei Falschpolung auf die richtige Polung eingestellt ist.

Es ist eine weitere Schaltungsanordnung bekannt (DE 33 02 912 A1), die sowohl als Polungsschutz als auch als Strombegrenzung bei über die Teilnehmerleitung gespeisten Fernsprechendgeräten dient. Diese Schaltungsanordnung verhindert zum Schutz nachgeschalteter Bauteile das Überschreiten eines maximalen Stromes. Sie verhindert jedoch nicht, daß der über die Teilnehmerleitung anliegende Speisestrom mit einer unerwünscht steilen Flanke bis zum maximalen Strom ansteigen kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Schaltungsanordnung zu schaffen, die sowohl als statische als auch als dynamische Strombegrenzung wirkt und die wegen ihres Einsatzes in großen Stückzahlen auch sehr preiswert sein muß.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß am Eingang der Schaltungsanordnung von der ersten zur zweiten Ader die Reihenschaltung einer von einem ersten Kondensator überbrückten Emitter-Kollektor-Strecke eines PNP-Transistors und eines ersten ohmschen Widerstandes angeordnet ist, wobei Emitter und Basis des PNP-Transistors über einen zweiten ohmschen Widerstand verbunden sind, daß der Basis des PNP-Transistors in der ersten Ader die Source-Drain-Strecke eines mit seinem Gate mit dem Kollektor des PNP-Transistors verbundenen selbstsperrenden Feldeffekttransistors nachgeschaltet ist, daß weiterhin zwischen den positiven Ausgang der Schaltungsanordnung und das Gate zwei entgegengesetzt gerichtete Dioden angeordnet sind, daß zwischen Drain und den positiven Ausgang der Schaltungsanordnung eine dritte Diode in Flußrichtung zum positiven Ausgang angeordnet ist und daß der positive und der negative Ausgang über einen zweiten Kon-

densator miteinander verbunden sind.

Hieraus ergibt sich der Vorteil, daß die erfindungsgemäße Strombegrenzung sowohl die Obergrenze des statisch fließenden Speisestromes begrenzt als auch beim Einschalten des zu betreibenden Gerätes oder beim Zuschalten oder Abschalten eines parallelen Gerätes steile Stromflanken verhindert werden, wobei die Ausführung der Strombegrenzung in äußerst einfacher Weise erfolgt.

Der erfindungsgemäße Gegenstand wird nachstehend mit Hilfe einer Figur näher erläutert.

Die Figur enthält einen PNP-Transistor  $T1$ , einen Feldeffekttransistor  $T2$ , zwei Kondensatoren  $C1$  und  $C2$ , zwei ohmsche Widerstände  $R1$  und  $R2$  und vier Dioden  $D1$  bis  $D4$ .

Es sei angenommen, daß am Ausgang  $A (+/-)$  der Schaltungsanordnung ein Gerät, insbesondere ein digitales Fernsprechgerät angeschaltet sei. Am Eingang  $E (a/b)$  der Schaltungsanordnung sei die Teilnehmerleitung angeschaltet, über die im Betriebsfall das Fernsprechendgerät mit Speisespannung versorgt wird und an die im Busbetrieb mehrere digitale Fernsprechendgeräte parallel zueinander angeschaltet sind bzw. anschaltbar sind.

Zunächst soll die Funktion der Schaltungsanordnung als statische Strombegrenzung betrachtet werden.

Über die Teilnehmerleitung liegt am Eingang  $E$  über die Anschlußpunkte  $a/b$  Speisespannung an. Ein Strom fließt über  $R2$ , den selbstsperrenden Feldeffekttransistor  $T2$ , die Diode (Zenerdiode)  $D3$  und das nachgeschaltete, nicht dargestellte Fernsprechendgerät. Fällt am Widerstand  $R2$  eine bestimmte Gleichspannung ( $0,5\text{ V}$ ) ab, dann wird der Transistor  $T1$  über seine Basis leitend geschaltet und es fließt ein Strom über dessen Emitter-Kollektorstrecke und über den gegenüber  $R2$  hochohmigen Widerstand  $R1$ . Die Spannung zwischen dem Emitter von  $T1$  und dem Widerstand  $R1$  liegt dabei am Gate  $G$  des Feldeffekttransistors  $T2$  und begrenzt durch Anheben des Gatepotentials den über  $T2$  fließenden Speisestrom, so daß eine statische Strombegrenzung vorliegt.

Parallel zur Source und Gate des Feldeffekttransistors  $T2$  ist eine Zenerdiode (Diode  $D4$ ) geschaltet, die bei zu hoher Speisespannung die G-S-Strecke des Transistors  $T2$  vor einer Zerstörung schützt.

Durch Zuschalten oder Abschalten von parallel an der Teilnehmerleitung und damit an der Speisespannung liegenden Geräten entsteht ein Stromimpuls mit steiler Anstiegsflanke. Dieser Stromimpuls kann bei digitalen Fernsprechendgeräten einen Signalimpuls vortäuschen und dadurch zu einer Fehlsteuerung führen. Um dies zu verhindern, sind der Kondensator  $C1$  parallel zur Emitter-Kollektorstrecke von  $T1$  und der ohmsche Widerstand  $R1$  vorgesehen. Beide bilden zusammen ein Differenzierglied, mit dem sich der Verlauf der Stromanstieges durch den Feldeffekttransistor  $T2$  einstellen läßt. Liegt am Eingang  $E$  der Schaltungsanordnung beispielsweise aus oben erwähnten Gründen ein Spannungssprung vor, der eine steile Impulsflanke des Speisestromes zur Folge hätte, dann wird durch das am Kondensator  $C1$  sich ausbildende Potential  $T2$  gesperrt. Während des Aufladens von  $C1$  wird  $T2$  wieder leitend und der Speisestrom steigt bis zu seinem statischen Maximalwert in unbedenklicher Kurve an.

Dem Ausgang  $A (+/-)$  der Schaltungsanordnung ist ein weiterer Kondensator  $C2$  vorgeschaltet, der sich während des Betriebes auf die üblicherweise über die Teilnehmerleitung anliegenden  $40\text{ V}$  Speisespannung

auffüllt und als Stützkondensator zum Anlauf von der Schaltungsanordnung nachgeschalteten Schaltungseinheiten dient.

Wird die Schaltungsanordnung von der Speisespannung abgeschaltet, dann sorgt die Diode  $D3$  dafür, daß der Kondensator  $C2$  nicht über die parasitäre Diode  $P$  des Feldeffekttransistors  $T2$ , die Diode  $D4$ , und den Widerstand  $R1$  entladen wird. Dadurch kann über den Spannungsteiler  $D4$  und  $R1$  keine negative Gatespannung entstehen, so daß  $T2$  nicht leitet. Über die Dioden  $D1$  und  $D2$  wird das Gate infolge der Restladung auf  $C2$  positiv vorgespannt, so daß  $T2$  gesperrt bleibt. Dadurch wird bei einem erneuten Einschalten der Speisespannung über die Teilnehmerleitung ein Stromstoß über  $T2$  verhindert.

In der vorstehend geschilderten Weise wirkt daher die Schaltungsanordnung auch als dynamischer Strombegrenzer.

#### Patentansprüche

20

1. Schaltungsanordnung für eine Strombegrenzung in über die beiden Adern der Teilnehmerleitung mit Speisespannung versorgten Fernsprechengeräten, wobei die erste Ader das positivere und die zweite Ader das negativere Potential führt, dadurch gekennzeichnet, daß am Eingang ( $E$ ) der Schaltungsanordnung von der ersten ( $a$ ) zur zweiten Ader ( $b$ ) die Reihenschaltung einer von einem ersten Kondensator ( $C1$ ) überbrückten Emitter-Kollektor-Strecke eines PNP-Transistors ( $T1$ ) und eines ersten ohmschen Widerstandes ( $R1$ ) angeordnet ist, wobei Emitter und Basis des PNP-Transistors ( $T1$ ) über einen zweiten ohmschen Widerstand ( $R2$ ) verbunden sind, daß der Basis des PNP-Transistors ( $T2$ ) in der ersten Ader ( $a$ ) die Source-Drain-Strecke ( $SD$ ) eines mit seinem Gate ( $G$ ) mit dem Kollektor des PNP-Transistors ( $T1$ ) verbundenen selbstsperrenden Feldeffekttransistors ( $T2$ ) nachgeschaltet ist, daß weiterhin zwischen den positiven Ausgang ( $A+$ ) der Schaltungsanordnung und das Gate ( $G$ ) zwei entgegengesetzt gerichtete Dioden ( $D1/D2$ ) angeordnet sind, daß zwischen Drain ( $D$ ) und den positiven Ausgang ( $A+$ ) der Schaltungsanordnung eine dritte Diode ( $D3$ ) in Flußrichtung zum positiven Ausgang ( $A+$ ) angeordnet ist und daß der positive und der negative Ausgang ( $A\pm$ ) über einen zweiten Kondensator ( $C2$ ) untereinander verbunden sind.

2. Schaltungsanordnung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Source ( $S$ ) und Gate ( $G$ ) des Feldeffekttransistors ( $T2$ ) durch eine Zenerdiode ( $D4$ ) überbrückt sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

55

60

65

